

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 59-215484

(43)Date of publication of application : 05.12.1984

(51)Int.Cl.

C23C 15/00

(21)Application number : 58-088718

(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD

(22)Date of filing : 20.05.1983

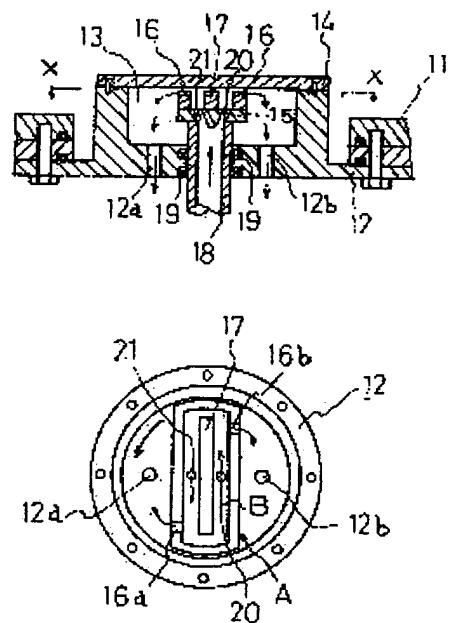
(72)Inventor : MIYAJIMA SHIN

## (54) SPUTTERING CATHODE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain uniform erosion on a target surface and to improve utilizing efficiency by driving a magnetic circuit provided to a sputtering cathode by the ejecting pressure of a cooling medium.

**CONSTITUTION:** A yoke 15 is provided behind the rear of a target 14 provided to the bottom in a bell-jar 11 and a magnetic circuit part A formed of an outside electrode 16 and an inside electrode 17 consisting of permanent magnets are disposed apart at a slight space. A magnetic space part B is formed of the electrode 6 as well as the target 14 and the yoke 15. A pair of notches 16a, 16b are provided in the upper part of the electrode 16 and the cooling water fed from a pipe shaft 18 is circulated to the inside of the chamber 13. The magnetic circuit part A is driven to rotate by the pressure of the cooling water. A reaction is thus acted on the part A, and said circuit part is driven to rotate toward the arrow direction together with the shaft 18 in a cooling chamber 13, by which the parallel and uniform magnetic field is formed on the surface of the target 16 and the sputtering is accomplished with good efficiency.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑯ 日本国特許庁 (JP)

⑮ 特許出願公開

⑰ 公開特許公報 (A)

昭59—215484

⑯ Int. Cl.<sup>3</sup>  
C 23 C 15/00

識別記号

庁内整理番号  
7537—4K

⑯ 公開 昭和59年(1984)12月5日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑯ スパッタリングカソード

横浜市神奈川区守屋町3丁目12  
番地日本ピクター株式会社内

⑯ 特願 昭58—88718

⑯ 出願人 日本ピクター株式会社

⑯ 出願 昭58(1983)5月20日

横浜市神奈川区守屋町3丁目12

⑯ 発明者 宮島慎

番地

明細書

1. 発明の名称

スパッタリングカソード

2. 特許請求の範囲

スパッタリングカソードに設けられた磁石等の  
磁気回路を、該カソード冷却用の冷却媒体の突出  
部によって駆動させたことを特徴とするスパッタ  
リングカソード。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、スパッタリングカソード、特にマグ  
ネットロンスパッタリングのカソードに関するもの  
である。

(目的)

本発明は、例えばマグネットロンスパッタ装置の  
ターゲット側に配置され、磁場を形成する磁気回  
路を移動及び回転する際、ターゲット冷却用の冷  
却水の突出部を利用してこれを駆動することによ  
り、ターゲット面に均一なエロージョンが得られ  
ると共に、これの利用効率を上げ、簡単な構成で、

且つ廉価なマグネットロンカソードを提供すること  
を目的とする。

(従来の技術)

一般に、スパッタリング装置は、イオン化する  
希ガスを導入した機密容器(ベルジャ)内で、ブ  
ラズマ中のイオンが負電圧のターゲットに衝突し  
てスパッタが行なわれ、陽極側に設けられた基板  
の表面に薄膜を形成するものである。

この種装置として用いられている、例えば平板  
マグネットロンスパッタ装置は高速低温スパッタ裝  
置と称し、このスパッタ装置の概要は、例えば第  
1図に示す如く、密閉されたベルジャ1の内部に  
おいて、その上部の陽極側に薄膜を形成するため  
の基板2が配置され、また下部の陰極側にスパッ  
タ材よりなるターゲット3が配置されて大略構成  
されている。

ターゲット3の下面には、磁気回路を形成する  
永久磁石からなる外極(N極)4、及び内極4'(S  
極)がこれに近接して設けられ、ターゲット  
3の表面近傍にターゲット面に平行な磁場を作用

させながら、この磁場に直交する高密度の放電プラズマをターゲット3面上に集中させて高速スパッタを行なうものである。

なお、5はヨーク、6はベルジャヤ1へのガス導入口、7、8はそれぞれターゲット冷却用の冷却水導入口及び排出口である。

上記の装置によってスパッタを行なって基板2上に薄膜を形成する際、ターゲット3の表面上の磁場は一様に分布しないので、磁場が大きく作用する部分のみが集中的に速くスパッタされてしまうことになる。従って、ターゲット3の表面には凹状のエロージョンエリア3a、3bが形成されてしまう。このため、スパッタ材でターゲット全体を構成すると、スパッタ材の利用効率が著しく低下して10%にさえ満たないことがあり、これでは生産性が悪いばかりかコスト高となる問題が生じる。

そこで、この問題を解決する一手段として、磁場印加用の外極4、内極4'からなる磁気回路を他の駆動手段によって移動或いは回転させて、こ

のターゲット3面に生じる磁場を均一に形成する方法が一般的に採用されている。

しかしながら、この方法は磁場を移動或いは回転駆動するために陰極側を特殊構造にしなければならず、このため装置が複雑となり、またこの駆動のためのモータ等の駆動源を別途用意しなければならない等多くの欠点があった。

#### (発明の実施例)

本発明は上記の欠点に鑑みなされたものであり、以下図面に示す実施例に沿って詳細に説明する。

第2図は本発明になるスパッタリングカソードの要部を示し、(a)はその一部縦断側面図、(b)は同X-X断面の平面図である。

同図中、ベルジャヤ11内の底部に設けられて冷却室13を有するカソード本体12の上部には、図示せぬ基板と対向したスパッタ材からなるターゲット14が設けられている。

前記ターゲット14の裏面側には、背部にヨーク15を備えて、矩形状に形成された永久磁石からなる外極(N極)16、及び内極(S極)17

によって構成されている磁気回路部Aが、これと微小空隙を保って近接して配置されている。この外極16とターゲット14及びヨーク15とによって磁気空間部Bが形成されている。

16a、16bは前記矩形状の外極16の上部で、且つこれの略対角線の位置、即ち回転対称位置に設けられた一対の切欠き部で、これは後述する回転軸として機能する管軸18より送られた冷却水を前記冷却室13内に循環させると共に、冷却水の圧力によって磁気回路部Aを回転駆動するよう機能する。

18は前記磁気空間部Bを介して前記冷却室13内にカソード冷却用の冷却水を圧送する管軸で、一端部には前記ヨーク15が固定され、他端部は図示せぬスラスト軸受に支持されると共に、カソード本体12に軸受19、19介して回転自在に支持されている。従って前記磁気回路部Aは冷却室13内での回転が可能となる。

20、21は前記磁気空間部B内の前記ヨーク15に穿設され、前記管軸18と連通する一対の

冷却水導入口で、この導入口から送られた冷却水は、この磁気空間部B内を循環してカソード本体12を冷却しカソード本体12の底部に穿設された冷却水排出口12a、12bより排出される。

次に、このように構成された本発明になるスパッタリングカソードの動作について説明する。

本発明になるスパッタリングカソードは、上記した理論に基づいて図示せぬ制御装置によって駆動操作され、基板上に薄膜を形成するものであるが、この際カソード本体12を冷却すると共に、ターゲット14面上に均一なエロージョンが傅られ、且つスパッタ効率を高めるために、図示の如く、管軸18より冷却水を前記磁気空間部B内に図示せぬポンプより圧送する。

このポンプの突出部によって磁気空間部B内を循環した冷却水は、前記外極16の回転対称な位置に設けられた一対の切欠き部16a、16bを通って冷却室13内に圧送される。

この冷却水の切欠き部よりの突出部によって磁気回路部Aには反力が作用するので、これが管軸

18と共に冷却室13内で矢印で示す方向に回転駆動され、このためこれと近接したターゲット16面上には平行で、且つ均一な磁場が形成し得、効率の良いスパッタリングが行なわれる。

従って、カソード本体12を回転駆動する駆動部分を別途に設けることなく、通常カソード冷却用として使用されてる冷却水を有効に利用できると共に、カソード本体12の構造を簡単に構成することができる。

第3図及び第4図は、第2図に示す冷却室13内に配置された磁気回路部を構成する外極及び内極の形状の変形例を示す平面図である。なお、第2図と同一の部分は同一の符号を付し、その具体的な説明は省略する。

第3図において、カソード本体12内の磁気回路部Cは、第2図で示す永久磁石からなる矩形状に形成された外極16を、その中央で略2分割したものである。

即ち、この外極22は2つの矩形状に形成された小外極23、24から構成され、それぞれの上

対して等距離な位置に設けられた切欠き部であり、この小外極内のヨークの穿設された冷却水導入口38～41より導かれる冷却水は、各空間部内を循環した後、これらの切欠き部から突出されカソード本体12を冷却するが、この冷却水の突出による反力は、前記した各実施例に比べて大きくなるので、磁気回路部Dはカソード本体12内をバランス良く、且つ円滑に、しかも速く回転駆動し得、良好なスパッタリングを行なうことができる。  
(効果)

以上の如く、本発明になるスパッタリングカソードは、スパッタリングカソードに設けられた磁石等の磁気回路を、該カソード冷却用の冷却媒体の突出圧によって駆動させるようにしたので、ターゲット面に均一なエロージョンを得ることができると共に、これの利用効率を向上せしめ、且つ従来装置の如く、磁気回路部を移動及び回転駆動するための手段を別途に設ける必要もないので、カソード本体の構造を簡単とし得、このため装置を廉価に構成できる等多くの特長を有する。

部にこの磁気回路部Cの回転対称となる位置に、上記と同様の一対の切欠き部23a、24aが形成されている。

25、26は前記2つの外極23、24内に、これと所定の間隔を保って設けられた一対の内極である。

27、28は前記外極23、24内のヨークに穿設された冷却水導入口である。

このように構成された磁気回路部Cは、前記と同様に管軸から送られる冷却水が一対の切欠き部23a、24aより突出される時の反力によって回転駆動される。

また、第4図に示す磁気回路部Dにおいては、外極29は十文字に形成された4つの永久磁石からなる矩形状の小外極30～33から構成され、それぞれの空間部内には永久磁石からなる内極34～37がこれらと所定の間隔を保って配置されている。

30a～33aは前記4つの小外極30～33の回転対称な位置、即ちこの場合は、回転中心に

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来のスパッタリング装置を示す断面図、第2図は本発明になるスパッタリングカソードの要部を示し、(a)はその一部縦断側面図、(b)は同X-X断面の平面図、第3図及び第4図は本発明の要部を構成する磁気回路部の他の実施例を示す一部平面図である。

1, 11…ベルシヤ、2…基板、  
3, 14…ターゲット、5, 15…ヨーク、  
12…カソード本体、12a, 12b…冷却水排出口、13…空間部、16, 22, 29…外極、  
17, 25, 26, 34, 35, 36, 37…内極、18…管軸、21, 22, 27, 28, 38, 39, 40, 41…冷却水導入口、  
A, C, D…磁気回路部。

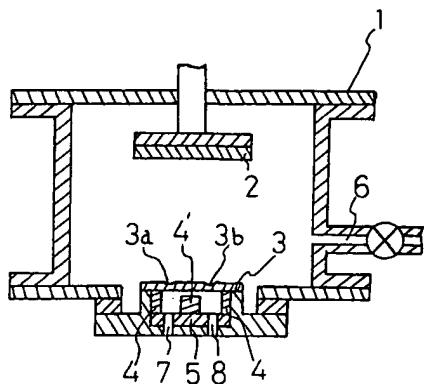
特許出願人 日本ピクター株式会社

代表者 穴道 一郎

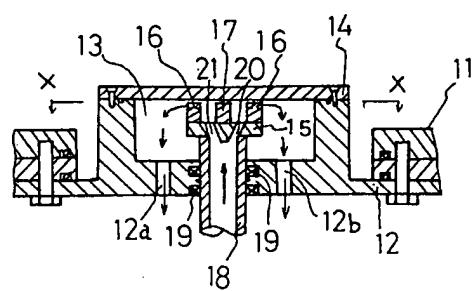


第2図

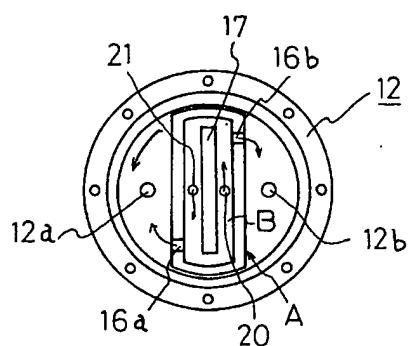
第1図



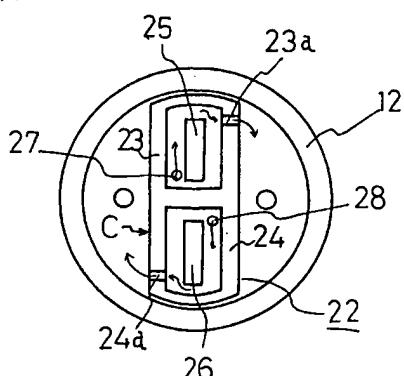
(a)



(b)



第3図



第4図

